

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANT : Atsushi YONETANI, et al.

SERIAL NO. : 10/697,021

FILED : 31 October 2003

FOR : ELECTRONIC IMAGING APPARATUS AND MICROSCOPE
APPARATUS USING THE SAME

GROUP ART UNIT : (Unassigned) **Conf. No. 1100**

EXAMINER : (Unassigned)

COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

SIR:

Applicants hereby claim the Convention Priority Date of Japanese Patent Application No. 2002-325735 filed in Japan on 08 November 2002. To complete the claim to the Convention Priority Date, a certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

John C. Altmiller
(Reg. No. 25,951)

Dated: 04 May 2004

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W., Suite 700
Washington, DC 20005-1257

Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月 8日

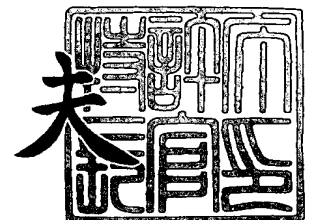
出願番号
Application Number: 特願2002-325735
[ST. 10/C]: [JP2002-325735]

出願人
Applicant(s): オリンパス株式会社

2003年10月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3088164

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01647

【提出日】 平成14年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 21/06

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

 【氏名】 米谷 敦

【特許出願人】

 【識別番号】 000000376

 【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

 【代表者】 菊川 剛

【代理人】

 【識別番号】 100065824

 【氏名又は名称】 篠原 泰司

【選任した代理人】

 【識別番号】 100104983

 【氏名又は名称】 藤中 雅之

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 017938

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0116478

【プルーフの要否】 要

(Translation)

**PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT**

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: November 8, 2002

Application Number: Patent Application No. 2002-325735

Applicant(s): OLYMPUS CORPORATION

October 24, 2003

Commissioner,

Japan Patent Office Yasuo IMAI (seal)

Certificate No. 2003-3088164

[Name of Document] Patent Application
[Reference Number] 02P01647
[Filing Date] November 8, 2002
[Addressee] Commissioner, Patent Office
[Int.Pat. Classification] G02B 21/06
[Inventor]
 [Domicile or Dwelling] c/o OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.
 43-2, Hatagaya 2-chome, Shibuya-ku, Tokyo
 [Name] Atsushi YONETANI
[Patent Applicant]
 [Identification Number] 000000376
 [Name] OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.
 [Representative] Tsuyoshi KIKUKAWA
[Agent]
 [Identification Number] 100065824
 [Name] Taiji SHINOHARA
[Nominated Agent]
 [Identification Number] 100104983
 [Name] Masayuki FUJINAKA
[Indication of Fee]
 [Prepayment Register Number] 017938
 [Prepaid Sum] ¥21,000
[List of Submitted Articles]
 [Name of Article] Specification 1
 [Name of Article] Drawings 1
 [Name of Article] Abstract 1
 [Number of General Power of Attorney] 0116478
[Whether or not a Proof is Necessary] Necessary

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学装置を接続する接続部と、該光学装置から入射してくる所定波長領域の光に対し所定値以下の同じ透過率特性を有する2つの光学素子と、電子撮像素子とを有することを特徴とする電子撮像装置。

【請求項2】 前記夫々の光学素子は、光学装置から入射してくる光のうち少なくとも700nm～900nmの範囲の光に対する透過率が50%以下であることを特徴とする請求項1に記載の電子撮像装置。

【請求項3】 前記2つの光学素子のうち電子撮像素子側の光学素子が、次の条件式を満足するように配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の電子撮像装置。

$$2 \times L1 \times \tan 2\theta + L1 \times \tan 4\theta \geq L2 / 2$$

ただし、L1は前記電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面から前記電子撮像素子の受光面までの光軸上の距離、L2は前記電子撮像素子の受光部における有効撮像範囲の短辺の長さ、 θ は前記光軸に垂直な方向を基準軸とした時の該基準軸と前記電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面とのなす角度である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は標本の撮影（撮像）に用いられる電子撮像装置に関する。特に、顕微鏡に取り付けて使用する顕微鏡用電子撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

CCD等の撮像素子を用いた従来の撮像装置には、撮影光路中に各種フィルタを配置したものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平07-104192号公報

【0004】

この種の撮像装置では、CCDが人間の目で認識できない、より長波長側の光にも高い感度を持つといった一般的特性を持ち、そのままでは人が目で観察した像とは印象の大きく異なる画像しか得られない。このため、他の多くの電子撮像装置と同様に、本体内にIRカットフィルタを内蔵して人間の目の分光感度特性に近付けるようにしている。

その場合、IRカットフィルタとして吸収タイプ（色ガラスタイプ）のものをを用いると、一般的に分光特性が急峻でなくカメラの色再現性が劣ってしまう。このため、IRカットフィルタとしては、分光特性がより急峻である干渉膜コートタイプのものが使用されているものもある。また、その場合、干渉膜コート面は表面反射率が若干大きいため、フィルタの表面反射光を撮影画面の外に逃がすように傾けて配置し、フレア光の発生を防止しようとしたものもある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、干渉膜コートは、一般的に、光が膜に垂直に入射することを前提に膜設計がなされているため、傾き角度が僅かであっても、厳密には分光特性が変化する。

このような性質を有する干渉膜コートタイプのIRカットフィルタを、例えばCCDの短辺方向に傾けて配置した場合には、画面の上側と下側とでフィルタに対する光の入射角度が異なるため分光特性も非対称となり、最悪の場合には撮影画像の上側と下側とで色合いが異なるといった色ムラ現象が発生してしまう可能性がある。

【0006】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、フィルタの表面反射によるフレア光の発生を極力防止し、且つ、どのような角度を持った入射光束に対しても色ムラの発生しにくい、高い色再現性を有する顕微鏡用の電子撮像装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明による撮像装置は、光学装置を接続する接続部と、該光学装置から入射してくる所定波長領域の光に対し所定値以下の透過率を有する2つの光学素子と、電子撮像素子とを有することを特徴としている。

【0008】

また、本発明では、前記夫々の光学素子は、光学装置から入射してくる光のうち少なくとも700nm～900nmの範囲の光に対する透過率が50%以下であることが好ましい。

【0009】

また、本発明では、前記2つの光学素子のうち電子撮像素子側の光学素子が、次の条件式(1)を満足するように配置されていることが好ましい。

$$2 \times L1 \times \tan 2\theta + L1 \times \tan 4\theta \geq L2 / 2 \quad \cdots (1)$$

ただし、L1は前記電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面から前記電子撮像素子の受光面までの光軸上の距離、L2は前記電子撮像素子の受光部における有効撮像範囲の短辺の長さ、 θ は前記光軸に垂直な方向を基準軸とした時の該基準軸と前記電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面とのなす角度である。

【0010】**【発明の実施の形態】**

実施例の説明に先立ち、本発明の作用について説明する。

本発明のように、ほぼ同じ分光特性を持つIRカットフィルタを2枚用いれば、これらを光軸方向にVの字になるように配置することで、フィルタの表面反射によるフレア光を低減し、且つ、どのような角度を持った入射光束に対しても色ムラの発生しにくい、高い色再現性を有する顕微鏡用デジタルカメラを実現することができる。なお、2枚のIRカットフィルタの配置は、光軸を含む平面のうち、撮像素子(CCD)の短辺方向と同じ方向を持つ平面内でVの字になるようにする。

【0011】

電子撮像素子の受光部の前面(光が入射する側)には、受光部保護のために略

平行平面形状のガラス板が設けられている。電子撮像装置を顕微鏡に接続した際に発生するフレアは、この略平行平面ガラスや受光面で主に発生すると考えられる。それは、この略平行平面ガラスや受光面の表面の反射率が比較的高いからである。受光部に入射する光のうち、一部の光は略平行平面ガラスや受光面の表面で反射する。そして、この反射光は顕微鏡光学系のレンズやその他の光学素子で、再び電子撮像素子に向かって反射される。これが複数回繰り返され、いわゆる多重反射が生じる。その結果、スポット状のフレア（以下、スポットフレアと称する）を生じる。

この時、平行平面ガラスの表面の反射率が高いと、スポットフレアの光量（光強度）も大きくなる。そのため、スポットフレアが像と一緒に撮像されることになる。特に、光軸近傍は明るいスポットフレアが発生しやすい。

【 0 0 1 2 】

ところで、電子撮像装置では、一般的に人間の目の分光感度特性に近づけるために、I R カットフィルタを電子撮像素子の手前に配置する。この I R カットフィルタは吸収タイプ（色ガラスタイプ）のものと、干渉コートタイプのものがある。干渉コートタイプのものは吸収タイプのものよりも分光特性が急峻なため、色再現性に優れるが、反面表面反射率が若干大きい。

【 0 0 1 3 】

そこで、I R カットフィルタのコート面を光軸に対して傾けて配置するのがよい。このようにすれば、略平行平面ガラスや受光面の表面で反射した光がさらに I R カットフィルタのコート面との間で多重反射して発生するフレアも低減することができる。この時、コート面の傾き角は、コート面で反射した光が電子撮像素子の有効撮像範囲外に到達するような角度にすることが望ましい。ただし、傾き角度が大きすぎると、I R カットフィルタを設置するのに必要な空間が大きくなる。この結果、電子撮像装置をコンパクトにできない。また、マウントの規格を満たせなかったりする。

【 0 0 1 4 】

また、干渉膜コートタイプでは、特定の入射角（多くの場合、コート面に対して垂直入射）の光線に対して最適な分光透過率特性が得られるように干渉膜が設

計されている。そのため、傾き角が特定の角度から大きくずれると、最適な分光透過率特性を得ることができない。

【0015】

そこで、IRカットフィルタの設置空間を極力小さくし、なお且つ入射光線角度に対する干渉膜の特性を維持するには、コート面が有効撮像範囲の短辺方向に傾くようにIRカットフィルタを配置するのが望ましい。また、干渉膜コート面の反対側の面にはマルチコートを施すと、より表面反射光の強度を弱めることができる。

【0016】

この場合、コート面の傾き角度は、次の条件式(1)を満足することが望ましい。

$$2 \times L1 \times \tan 2\theta + L1 \times \tan 4\theta \geq L2 / 2 \quad \dots(1)$$

ただし、L1は、電子撮像素子側のIRカットフィルタの電子撮像素子とは反対側の面から電子撮像素子の受光面までの光軸上の距離である。また、L2は、電子撮像素子の受光部における有効撮像範囲の短辺方向の長さである。また、 θ は、前記光軸に垂直な方向を基準軸とした時、この基準軸とコート面とのなす角度である。

【0017】

上記条件式(1)は、IRカットフィルタで反射し電子撮像素子に向かって進む光が、電子撮像素子の受光部に一度だけしか到達しないことを規定する条件である。この点について、図1を用いて説明する。

標本からの光はIRカットフィルタF2、F1を通過して、電子撮像素子の受光部IMに到達する。到達した光のうち一部の光（ここでは、軸上の光）は、受光部IMの表面で反射される（光線①）。次に、光線①はIRカットフィルタF1のコート面（干渉膜がコートされている面）に入射する。ここで、光軸に垂直な方向（あるいは受光部IMの受光面に平行な方向）を基準軸とすると、この基準軸に対してコート面が角度 θ 、 $-\theta$ だけ傾くように、IRカットフィルタF1、F2は配置されている。すなわち、IRカットフィルタF1、F2のコート面と受光部IMの受光面は非平行になっている。そのため、コート面に入射した光

(光線①) は、光軸に対して 2θ の角度で受光部 IM に向かって反射される (光線②)。

受光部 IM に向かって進んだ光線②は受光部 IM の表面で反射され、再び IR カットフィルタ F1 に向かう (光線③)。ところが、上述のようにコート面は基準軸に対して傾いている。そのため、光線③は光線①よりも更に大きな角度で反射され、受光部 IM に向かって進む (光線④)。この結果、受光部 IM に向かって進む光線④は、受光部 IM の有効撮像範囲の外側を通過する。よって、受光部 IM に入射する光線のうち、IR カットフィルタ F1 のコート面の反射による光は光線②のみになる。

【0018】

このように、上記条件式(1)を満足すると、IR カットフィルタで反射された光 (軸上の光) は、1 度しか電子撮像素子の受光部に到達しない。しかも、IR フィルタ (のコート面) の傾き角は小さくて済む。したがって、フレアの発生を最小限に抑え、尚且つ IR カットフィルタの配置空間を小さくすることができる。また、傾き角を小さくできるので、IR カットフィルタの分光透過率特性を、傾けていないときの分光透過率特性から大きく崩すことなく維持することができる。

上記条件式(1)を満足しない場合、IR カットフィルタのコート面で反射されて電子撮像素子に到達する光 (軸上の光) が、少なくとも 2 回発生する。この結果、フレアが多く発生してしまうので好ましくない。

【0019】

なお、上記条件式(1)を近似した下記の条件式(1')を満足するようにしてもよい。

$$2 \times L1 \times \tan 4\theta \geq L2 / 2 \quad \dots(1')$$

【0020】

また、次の条件式(2)を満足するのが好ましい。

$$L1 \times \tan 2\theta \geq L2 / 2 \quad \dots(2)$$

条件式(2)を満足する場合、IR カットフィルタのコート面から電子撮像素子に向かって進む光、即ち図 1 の光線②が電子撮像素子の受光部に一度も到達し

ない。よって、フレアの発生を抑えることができる。なお、上記条件式(1)は、I R カットフィルタを配置する空間に余裕がある場合に適している。

【0 0 2 1】

また、この I R カットフィルタで受光面へのゴミの落下や傷を防止するための防塵ガラスを兼ねることができる。上述のように、電子撮像素子の受光部の前方には、平行平面ガラスが設けられている。この平行平面ガラスは、I R カットフィルタよりも更に像位置（受光面）に近い。そのため、平行平面ガラス上にゴミや傷があると、それらが画像に映り込んでしまうので問題となる。

しかしながら、I R カットフィルタがあることにより、受光部に設けられた平行平面ガラスへのゴミの落下や、平行平面ガラスに傷が付くことを防止できる。

【0 0 2 2】

なお、I R カットフィルタは、受光面からより離れた位置に配置するほど防塵効果が高く、I R カットフィルタの傷や付着したゴミの画像への映り込みも少なくなる。さらに、一般的に膜の層数がマルチコートよりもはるかに多くなる I R カットコート面では膜の欠陥であるピンホール等も生じ易い。このため、特に C C D に近い方の I R カットフィルタ 3₁（又は F 1）においては、マルチコート面よりも I R カットコート面を C C D から遠くなるように配置するのが、膜の欠陥の画面への映り込みが少なくなるので好ましい。

【0 0 2 3】

上述のように、電子撮像素子に近い側の I R カットフィルタを傾けて配置すると、フレア光を低減できる。しかし、電子撮像素子（C C D）の短辺方向に傾けて配置した場合には、画面の上側と下側とでフィルタに対する光の入射角度が異なるため分光特性も非対称となり、最悪の場合には撮影画像の上側と下側とで色合いが異なるといった色ムラ現象が発生してしまうおそれがある。

そこで、本発明の撮像装置においては、2つの光学素子（I R カットフィルタ）のうち接続部側の光学素子は、光軸に垂直な方向を基準軸とした時の該基準軸と接続部側の光学素子の電子撮像素子側の面とのなす角が、光軸に垂直な方向を基準軸とした時の該基準軸と電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面とのなす角度に対し負の符号を掛けた角度にほぼ一致する角度でもって配

置されているのが好ましい。

【0024】

例えば、図1に示すように、接続部側のIRカットフィルタF2を電子撮像素子側のIRカットフィルタF1と光軸に対し垂直な軸に対して、対称的に傾けて配置する（図1では、該垂直な軸とIRカットフィルタF2とのなす角度は $-\theta$ 、該垂直な軸とIRカットフィルタF1とのなす角度は θ である）。このようにすれば、電子撮像素子側のIRカットフィルタをフレア除去のために傾けて配置したことに伴う色ムラの発生を接続部側のIRカットフィルタで相殺して、低減させることができる。

【0025】

【実施例】

次に、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

図2は本発明による顕微鏡用電子撮像装置の一実施例を示す要部断面図である。

本実施例の電子撮像装置は、本体部1と、本体部1に接続されたマウント部2と、マウント部2に設けられたIRカットフィルタ3₁、3₂とで構成されている。本体部1は、電子撮像素子としてのCCD4を有している。また、マウント部2は一方の面が本体部1の面と接しており、ネジ止めされている。また反対側の面には、顕微鏡などの光学装置に接続するための接続部としてCマウントが設けられている。

IRカットフィルタ3₁、3₂は、光学装置から入射してくる光のうち、所定の波長領域の光の透過率を所定の値以下にまで低下させる作用を有する光学素子である。なお、図2において6は光軸である。

【0026】

本実施例では、IRカットフィルタ3₁、3₂は、平行平面ガラスに干涉膜タイプのIRカットコートが施されたものである。光軸6に対して垂直な方向を基準軸にすると、IRカットフィルタ3₁、3₂はこの基準軸に対して傾斜角度 $\theta = 2^\circ$ 、 -2° 傾けて配置されている。当然、IRカットフィルタ3₁、3₂のコート面も基準軸に対して傾斜角度 $\theta = 2^\circ$ 、 -2° 傾いている。また、傾斜方向は受

光面 a の短辺方向に沿う方向である。また、IR カットフィルタ 3₁ の面 3₁a から CCD 4 の受光面 4 a までの光軸 6 上の距離 L₁ は 13 mm である。また、CCD 4 における有効撮像範囲の短辺の長さ L₂ は 6.6 mm である。

また、IR カットフィルタ 3₁, 3₂ の透過率は、波長 410 nm ~ 625 nm の範囲において 90 % を上回り、波長 700 nm ~ 900 nm の範囲において 5 % 以下となっている。干渉膜タイプの IR カットフィルタ 3₁, 3₂ の分光透過率特性を図 3 に示す。

なお、本実施例は条件式(1)を満たしているが、条件式(2)は満たしていない。条件式(2)を満たすためには 7.2° 以上傾けなければならない。

【0027】

本実施例では、IR カットフィルタ 3₁ は、この IR カットコート面 3₁a が受光面 4 a とは反対側（光学装置側）になるように配置されている。これにより、反射率が高いコート面を受光面 4 a から離すことができる。

また、IR カットフィルタ 3₁, 3₂ は挿脱可能となっている。本実施例では、マウント部 2 が、ネジによって本体部 1 に取り付けられている。よって、このネジを外すことによって、IR カットフィルタ 3₁, 3₂ とは異なる分光透過率特性を有する IR カットフィルタ 3₁' , 3₂' に交換することができるようになっている。

【0028】

例えば、IR カットフィルタ 3₁, 3₂ の代わりに、透過率が波長 400 nm ~ 550 nm の範囲において 90 % を上回り、波長 700 nm ~ 900 nm の範囲において 6 % 以下となっている色ガラスタイプの IR カットフィルタ 3₁' , 3₂' を用いても良い。色ガラスタイプの IR カットフィルタ 3₁' , 3₂' の分光透過率特性を図 4 に示す。

なお、色ガラスタイプの IR カットフィルタ 3₁' , 3₂' に交換した場合も、面 3₁'a から CCD 4 の受光面 4 a までの光軸 6 上の距離 L₁、傾斜角度 (θ , $-\theta$) 及び傾斜方向は、干渉膜タイプの IR カットフィルタ 3₁, 3₂ とほぼ同じである。

また、色ガラスタイプの IR カットフィルタの場合、両面にマルチコートを施

せば表面反射を抑えることができる。よって、このようすれば、傾けて配置しなくても良いが、傾けて配置すればよりフレア光の発生を防止することができる。

このように構成された本実施例の電子撮像装置は、標本撮影を行なう場合に、マウント部 2 を介して図示省略した顕微鏡に接続して用いられる。

【0029】

本実施例によれば、IR カットフィルタ 3₁, 3₂ は干渉膜コートのものを用いている。そのため、吸収型フィルタのように泡やブツ等が撮影画像に映り込むことが少ない。

【0030】

また、本実施例の電子撮像装置では、IR カットフィルタ 3₁, 3₂ を、CCD 4 の受光面 4a に対して上述のような相対的配置関係をもって傾けて配置した。これにより、IR カットコート面で反射した光が受光部に到達する回数が 1 回以下になり、フレアの発生を抑えることができるとともに、色ムラの発生を低減させることができる。さらに、IR カットフィルタ 3₁, 3₂ を CCD 4 の有効撮像範囲の短辺方向に傾けたので、傾き角度が小さくて済み、IR カットフィルタの設置空間を極力小さくすることができる。

また、IR カットフィルタ 3₁, 3₂、IR カットフィルタ 3'₁, 3'₂ を挿脱して交換可能に構成したので、標本の種類や検鏡方法に応じて分光透過率特性の異なる IR カットフィルタ 3₁, 3₂ 又は IR カットフィルタ 3'₁, 3'₂ を用いることで、より広範囲の撮像をすることができる。

【0031】

なお、本実施例では、平行平面ガラスは反射防止コートが施されていないものとして扱った。しかし、反射防止コートを施せば、フレアの発生を抑える効果はより大きい。したがって、反射防止コートを施した略平行平面ガラスと IR カットフィルタを組み合わせれば、よりフレアの発生を抑えることができる。

また、光学素子を傾けてその表面反射に起因するフレアを低減させる効果は、IR フィルタに限らず受光面の前に配置されるカメラ内光学素子全てで有効である。よって、条件式(1)または条件式(2)は、受光面の前に配置されるカメラ内光学素子全てに適用して良い。

【0032】

以上説明したように、本発明の電子撮像装置は、特許請求の範囲に記載された発明の他に、次に示すような特徴も備えている。

【0033】

(1) 前記2つの光学素子のうち前記電子撮像素子側の光学素子が、次の条件式を満足するように配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の電子撮像装置。

$$L1 \times \tan 2\theta \geq L2 / 2$$

ただし、 $L1$ は前記電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面から前記電子撮像素子の受光面までの光軸上の距離、 $L2$ は前記電子撮像素子の受光部における有効撮像範囲の短辺の長さ、 θ は前記光軸に垂直な方向を基準軸とした時の該基準軸と前記電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面とのなす角度である。

【0034】

(2) 前記2つの光学素子のうち前記接続部側の光学素子は、前記光軸に垂直な方向を基準軸とした時の該基準軸と前記接続部側の光学素子の電子撮像素子側の面とのなす角が、前記光軸に垂直な方向を基準軸とした時の該基準軸と前記電子撮像素子側の光学素子の電子撮像素子とは反対側の面とのなす角度に対し負の符号を掛けた角度にほぼ一致する角度で傾けて配置されていることを特徴とする請求項1～3、上記(1)のいずれかに記載の電子撮像装置。

【0035】

【発明の効果】

本発明の電子撮像装置によれば、フィルタの表面反射によるフレア光を除去し、且つ、どのような角度を持った入射光束に対しても色ムラの発生しにくい、高い色再現性を有する顕微鏡用の電子撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による電子撮像装置によるフレア低減の原理を示す説明図である。

【図2】

本発明による顕微鏡用電子撮像装置の一実施例を示す要部断面図である。

【図 3】

本実施例の電子撮像装置に用いる干渉膜タイプの I R カットフィルタ 3₁, 3₂ の波長に対する分光透過率特性を示すグラフである。

【図 4】

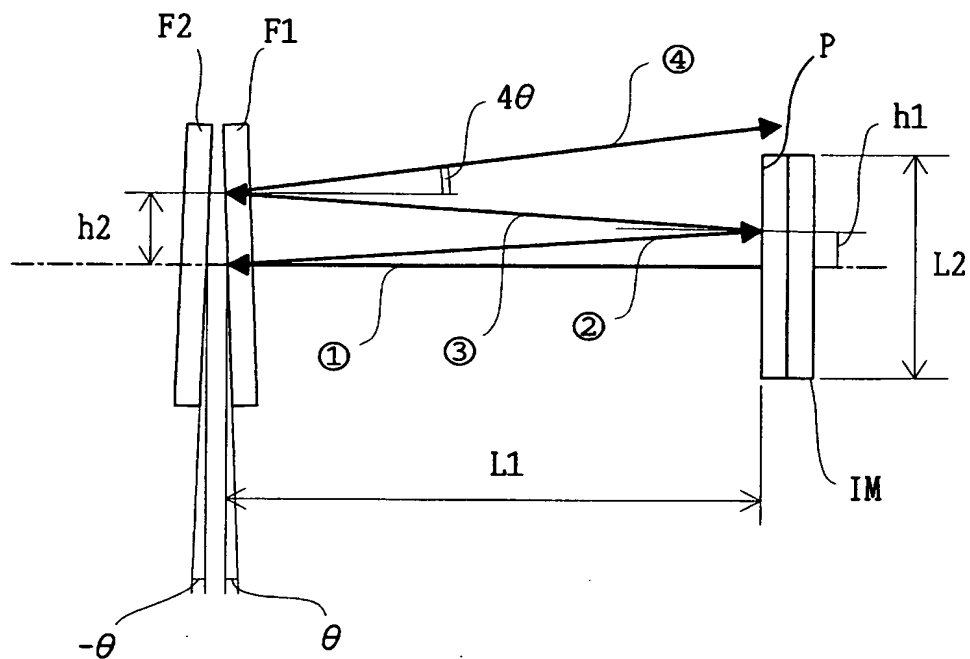
本実施例の電子撮像装置に用いる色ガラスタイプの I R カットフィルタ 3' ₁ , 3' ₂ の波長に対する分光透過率特性を示すグラフである。

【符号の説明】

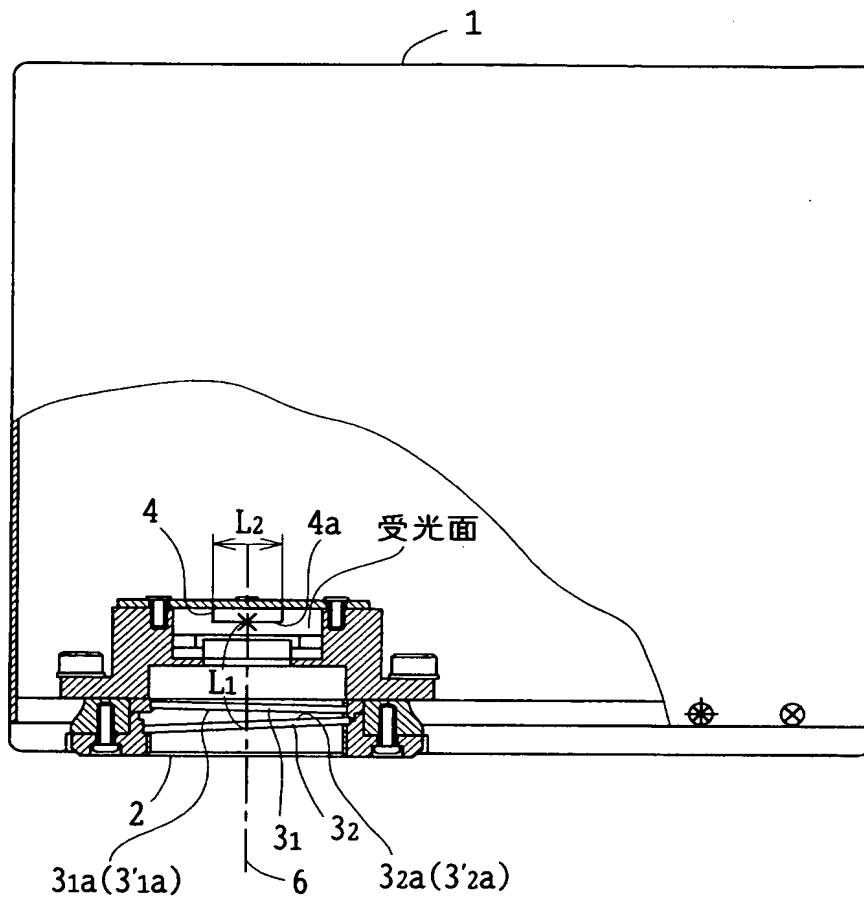
1	本体部
2	マウント部
3 ₁ , 3 ₂	I R カットフィルタ
3 _{1a} , 3 _{2a}	I R カットコート面
4	C C D
4 a	受光面
6	光軸
I M	受光部
F 1, F 2	I R カットフィルタ

【書類名】 図面

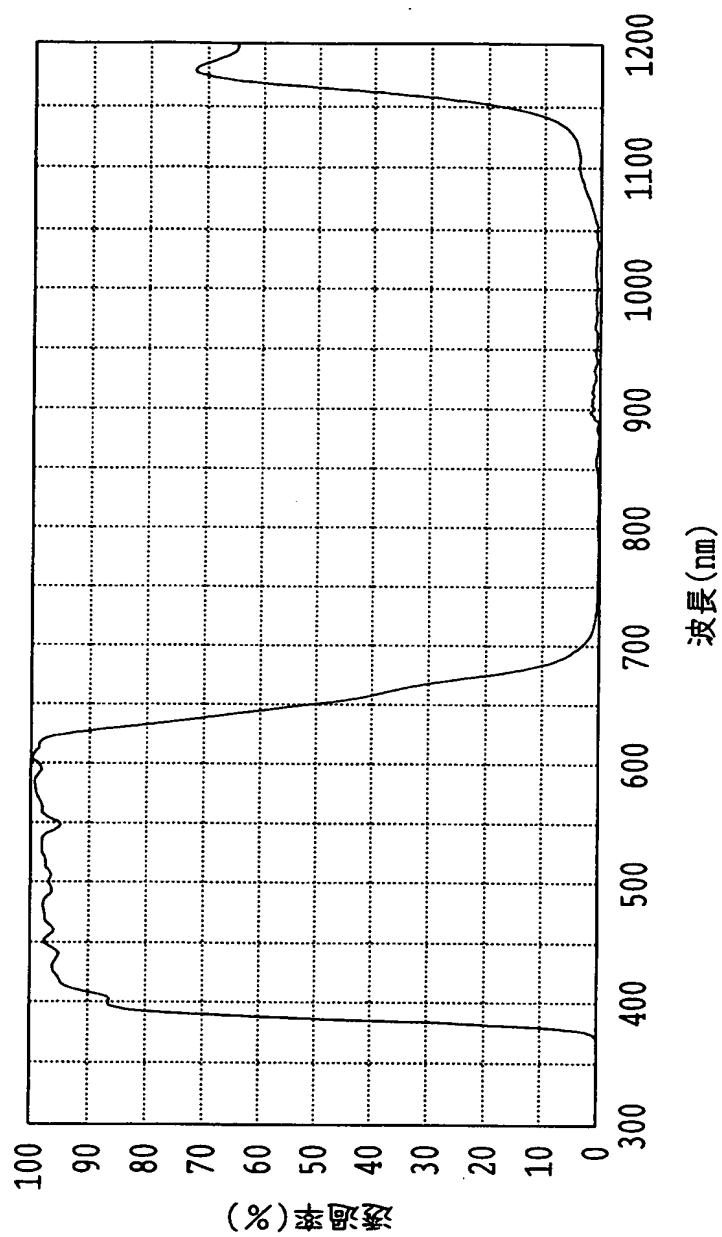
【図 1】



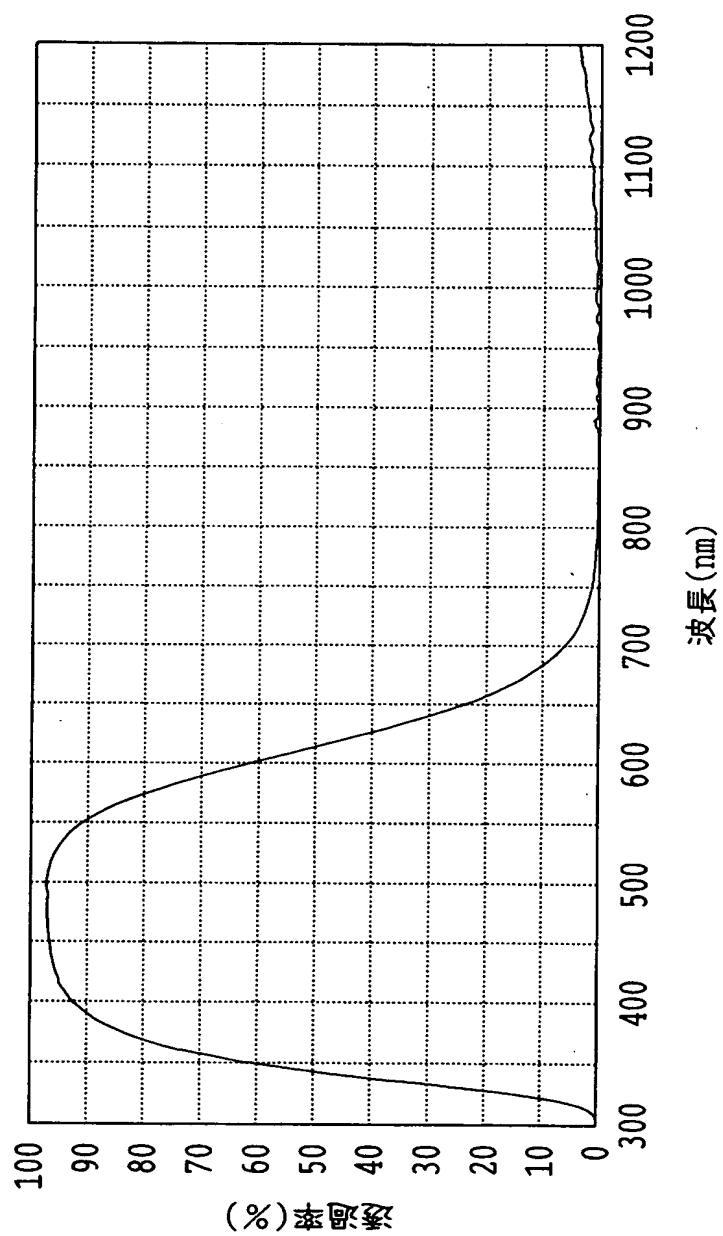
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フィルタの表面反射によるフレア光を除去し、且つ、どのような角度を持った入射光束に対しても色ムラの発生しにくい、高い色再現性を有する顕微鏡用の電子撮像装置を提供する。

【解決手段】 光学装置を接続する接続部 2 と、該光学装置から入射してくる 700 nm～900 nm の範囲の光に対する透過率が 50 % 以下である 2 つの光学素子 3₁、3₂ と、電子撮像素子 4 とを有している。光学素子 3₁ は、次の条件式を満足する。

$$2 \times L1 \times \tan 2\theta + L1 \times \tan 4\theta \geq L2 / 2$$

ただし、L1 は光学素子 3₁ の面 3₁a から電子撮像素子 4 の受光面 4a までの光軸上の距離、L2 は電子撮像素子 4 の受光部における有効撮像範囲の短辺の長さ、 θ は前記光軸に垂直な方向の基準軸と光学素子 3₁ の面 3₁a とのなす角度である。

光学素子 3₂ は、前記基準軸と面 3₂a とのなす角が $-\theta$ となるように配置されている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 2 5 7 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス株式会社